



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 4 日
Date of Application:

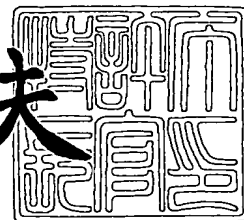
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 0 5 5 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 0 5 5 0]

出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 3 3 8 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 2931040089

【提出日】 平成14年11月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 湯田 泰明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岸上 高明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 深川 隆

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東 4 丁目 3 番 1 号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 高草木 恵二

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市泉区明通二丁目五番地 株式会社 松下通信仙台研究所 内

【氏名】 宮本 昭司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のアンテナ素子からなるアレーアンテナと、前記各アンテナ素子で受信した信号を合成するアレー合成処理手段を有する無線通信装置において、

前記各アンテナ素子で受信した信号を前記アレー合成処理手段に伝送する第 1 の無線回路部と、前記受信信号を伝送する第 2 の無線回路部と、前記第 1 の無線回路部を伝送した信号のチャネル推定値を求める第 1 のチャネル推定手段と、前記第 2 の無線回路部を伝送した信号のチャネル推定値を求める第 2 のチャネル推定手段と、前記第 1 のチャネル推定手段からの出力から電力を検出する電力検出手段と、前記第 1 のチャネル推定手段の出力と前記第 2 のチャネル推定手段の出力から振幅比と位相回転量を検出する演算手段と、前記電力検出手段と前記演算手段の出力から前記第 1 および第 2 の無線回路部で発生する振幅偏差および位相偏差を補正する補正值を検出する補正值検出手段を備え、

前記アレー合成処理手段が前記補正值検出手段からの補正值を用いて受信信号の補正を行うことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】 前記第 1 の無線回路部を伝送してきた信号に対して異なるタイミングで到来した信号を別々に検出して前記第 1 のチャネル推定手段に出力する複数の第 1 の相関器と、前記第 2 の無線回路部を伝送してきた信号に対して異なるタイミングで到来した信号を別々に検出して前記第 2 のチャネル推定手段に出力する複数の第 2 の相関器と、複数の前記電力検出手段の出力を加算する第 1 の加算器と、複数の前記演算手段の出力を加算する第 2 の加算器を備え、

前記補正值検出手段が前記第 1 の加算器の出力と前記第 2 の加算器の出力から補正值を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】 前記アレーアンテナの各アンテナ素子に接続している複数の前記第 1 の無線回路部と、前記複数の第 1 の無線回路部から出力される信号から 1 つを選択する第 1 の選択手段と、前記アレーアンテナの各アンテナ素子から電力を分配する複数の電力分配手段と、前記複数の電力分配手段から出力される信号

から1つを選択して前記第2の無線回路部に出力する第2の選択手段と、前記第1の選択手段から出力される信号と前記第2の選択手段から出力される信号が同じアンテナ素子で受信された信号を選択制御する選択制御手段を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の無線通信装置。

【請求項4】 前記選択制御手段は、前記第1の選択手段と前記第2の選択手段に対して、あらかじめ定められた順序もしくは任意の順序で信号を選択するように制御するかまたは、あらかじめ定められた時間間隔もしくは任意の時間間隔で信号を選択するように制御することを特徴とする請求項3に記載の無線通信装置。

【請求項5】 前記補正值検出手段から出力される補正值を、前記第1の選択手段と前記第2の選択手段で選択されたアンテナ素子に対して別々に記憶する補正值メモリ手段を備え、前記アレー合成処理手段によりアンテナ素子毎の補正值を用いてアレー合成処理を行うことを特徴とする請求項3または4に記載の無線通信装置。

【請求項6】 前記電力検出手段もしくは前記第1の加算器の出力信号に対して時間平均を行う第1の時間平均化手段と、前記演算手段もしくは前記第2の加算器の出力信号に対して時間平均を行う第2の時間平均化手段を備え、前記第1および第2の時間平均化手段は1回の処理において前記加算器より出力される信号を複数個記憶しておき、時間的に平均処理を行うことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項7】 前記補正值検出手段の出力信号に対して時間平均を行う時間平均化手段を備え、前記時間平均化手段は1回の補正值検出処理において前記補正值検出手段より出力される信号を複数個記憶しておき、時間的に平均処理を行うことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項8】 前記アレー合成処理手段の出力信号から受信電力の大きなユーザを検出するユーザ制御手段を備え、前記ユーザ制御手段は検出したユーザに対して前記第1の相関器および前記第2の相関器により相関演算を行うようにユーザ制御を行うことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 9】 前記アレーアンテナの各アンテナ素子で受信した信号の電力を検出する受信電力検出手段を備え、前記受信電力検出手段が検出した電力情報を用いて、前記選択手段において受信ブランチを選択するように制御を行うことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 10】 前記選択手段では、受信電力が大きな受信ブランチを優先的に選択するように制御することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信装置。

【請求項 11】 前記アレーアンテナのアンテナ素子間結合を補正する補正行列をあらかじめ記憶しておく素子間結合補正行列メモリ手段を備え、前記複数の受信ブランチの無線回路部から出力される信号と前記補正值メモリ手段に記憶されている受信ブランチ毎の補正值と前記素子間結合補正行列メモリ手段に記憶されている補正行列を用いてアレー合成処理を行い受信データを出力することを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信装置。

【請求項 12】 複数のアンテナ素子からなるアレーアンテナと、前記各アンテナ素子で受信した信号を合成するアレー合成処理手段を有する無線通信装置において、

前記各アンテナ素子で受信した信号を前記アレー合成処理手段に伝送する第 1 の無線回路部と、前記受信信号を伝送する第 2 の無線回路部と、前記第 1 の無線回路部を伝送した信号のチャネル推定値を求めるチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段から出力された同じパスのチャネル推定値の共役複素数を乗算する第 1 の演算手段と、前記第 2 の無線回路部を伝送した既知信号で相関をとったものと同じパスにおける受信ブランチのチャネル推定値の共役複素数を乗算する第 2 の演算手段と、前記第 1 および第 2 の演算手段の出力から前記第 1 および第 2 の無線回路部で発生する振幅偏差および位相偏差を補正する補正值を検出する補正值検出手段を備え、

前記アレー合成処理手段が前記補正值検出手段からの補正值を用いて受信信号の補正を行うことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 13】 前記第 1 の無線回路部を伝送してきた信号に対して異なるタイミングで到来した信号を別々に検出して前記第 1 のチャネル推定手段に出力する複数の第 1 の相関器と、前記第 2 の無線回路部を伝送してきた信号に対して異

なるタイミングで到来した信号を別々に検出して前記第2のチャネル推定手段に出力する複数の第2の相関器と、複数の前記第1の演算手段からの出力を加算する第1の加算器と、複数の前記第2の演算手段からの出力を加算する第2の加算器と、前記第1の加算器の出力と前記第2の加算器の出力される信号に対してそれぞれ既知信号で相関をとる第3および第4の相関器とを備え、

前記補正值検出手段が前記第3の相関器の出力と前記第4の相関器の出力される相関値を比較して受信ブランチの振幅変動と位相変動を検出することを特徴とする請求項12に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体無線通信システムの無線通信装置に関するものであり、主としてアレーアンテナを用いた無線通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

移動体通信システムにおける需要の拡大に伴い、トラフィック容量の増加、通信エリアの拡大、干渉抑圧などを実現する技術として、指向性送受信を行うアダプティブアレーアンテナ技術が知られている。このアダプティブアレーアンテナ技術は、複数のアンテナ素子から構成されるアレーアンテナを備え、アレーアンテナで受信した信号やそのほかの情報を用いて、適応的に送受信の指向性を制御する技術である。

【0003】

このアダプティブアレーアンテナにおける指向性の制御手法には様々な手法が検討されている。例えば、受信信号の到来方向の推定を行い、その推定方向に対して指向性を向けるように制御を行う手法がある。このような手法では、アレーアンテナの各受信ブランチ間における振幅・位相に偏差が存在すると、方向推定を行う精度の劣化や、指向性パターンの歪が生じてしまうことが知られている。その結果、所望の効果が得られないこととなる。

【0004】

このような受信ブランチ間の振幅・位相偏差は、無線回路部のアナログ素子の特性差によるものであり、偏差の発生を抑えることは難しい。また、経時変化や温度変化などの影響により、この振幅・位相偏差は時々刻々変化する。そこで、受信ブランチ間の振幅・位相の偏差を補正するキャリブレーション技術、しかも、通信システムを停止することなく時々刻々変化する偏差を補正するキャリブレーション技術が必要となる。

【0 0 0 5】

キャリブレーション技術の従来技術として、図 9 のブロック構成図で示した技術がある（例えば、特許文献 1 参照）。アレーアンテナ 9 0 1 の各アンテナ素子で受信した信号に対して、基地局内部の基準信号発生器 9 1 9 で発生させた基準信号を加える。各受信ブランチの無線回路部を伝送してきた信号から、基準信号を取り出し、補正值検出手段 9 1 0 で受信ブランチによる振幅・位相偏差情報を検出する。この検出情報を用いてキャリブレーションを行う。しかし、この従来技術では、基準信号が受信信号に対して干渉信号となる。これにより、受信特性を劣化させることとなる。

【0 0 0 6】

これに対して、図 1 0 のブロック構成図に示すような、干渉信号を加えることなく受信信号だけを用いるキャリブレーション技術がある（例えば、非特許文献 1 参照）。この技術では、アレーアンテナ 1 0 0 1 の各アンテナ素子で受信した信号を用いて、受信ブランチおよびキャリブレーションブランチでチャネル推定手段 1 0 0 6 - 1、1 0 0 6 c - 1 によりチャネル推定値を検出する。このチャネル推定値を比較することで、補正值検出手段 1 0 1 0 で受信ブランチの振幅・位相偏差情報を検出し、キャリブレーションを行う。

【0 0 0 7】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 7 7 0 1 6 号公報

【非特許文献 1】

高草木恵二他、「アレイアンテナ用バックグラウンド無線回路校正方式とその性能」（信学技報、R C S 2 0 0 1 - 2 6 1、2 0 0 2 年 3 月）

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

先の文献における従来技術では、受信信号の電力が小さい場合には、キャリブレーションブランチの電力はさらに小さくなってしまふことから、キャリブレーションブランチのチャネル推定値の精度が劣化してしまふ。これにより、このチャネル推定値を用いて算出する補正值の精度が劣化してしまふ。

【0009】

本発明は、このような課題と解決するものであり、受信信号の電力が小さい場合であっても、時間方向に広がりを持つ複数のパスを利用することで、補正值検出における精度を向上させることを可能とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

本発明では、受信ブランチとキャリブレーションブランチの両方のチャネル推定値に対して、受信ブランチのチャネル推定値を用いて RAKE 合成を行い、その結果を用いて補正值の検出を行う。このような構成をとることで、パスダイバーシチ利得により補正值検出を精度良く行うことが可能となる。

【0011】**【発明の実施の形態】**

本発明の請求項 1 に記載の発明は、複数のアンテナ素子からなるアレーアンテナと、前記各アンテナ素子で受信した信号を合成するアレー合成処理手段を有する無線通信装置において、前記各アンテナ素子で受信した信号を前記アレー合成処理手段に伝送する第 1 の無線回路部と、前記受信信号を伝送する第 2 の無線回路部と、前記第 1 の無線回路部を伝送した信号のチャネル推定値を求める第 1 のチャネル推定手段と、前記第 2 の無線回路部を伝送した信号のチャネル推定値を求める第 2 のチャネル推定手段と、前記第 1 のチャネル推定手段からの出力から電力を検出する電力検出手段と、前記第 1 のチャネル推定手段の出力と前記第 2 のチャネル推定手段の出力から振幅比と位相回転量を検出する演算手段と、前記電力検出手段と前記演算手段の出力から前記無線回路部で発生する振幅偏差および位相偏差を補正する補正值を検出する補正值検出手段を備え、前記アレー合成

処理手段において前記補正值検出手段からの補正值を用いて受信信号の補正を行うこととしたものであり、受信信号の干渉となる信号を加えることなく、無線回路部で発生する振幅偏差および位相偏差を検出して、補正することにより所望のアレー合成結果を得ることができるという作用を有する。

【0012】

請求項2に記載の発明は、前記第1の無線回路部を伝送してきた信号に対して異なるタイミングで到来した信号を別々に検出して前記第1のチャネル推定手段に出力する複数の第1の相関器と、前記第2の無線回路部を伝送してきた信号に対して異なるタイミングで到来した信号を別々に検出して前記第2のチャネル推定手段に出力する複数の第2の相関器と、複数の前記電力検出手段の出力を加算する第1の加算器と、複数の前記演算手段の出力を加算する第2の加算器を備え、前記補正值検出手段が前記第1の加算器の出力と前記第2の加算器の出力から補正值を検出することとしたものであり、タイミングの異なる複数の受信信号を用いることで、無線回路部の振幅偏差および位相偏差を補正する補正值を精度よく検出することができるという作用を有する。

【0013】

請求項3に記載の発明は、前記アレーアンテナの各アンテナ素子に接続している複数の前記第1の無線回路部と、前記複数の第1の無線回路部から出力される信号から1つを選択する第1の選択手段と、前記アレーアンテナの各アンテナ素子から電力を分配する複数の電力分配手段と、前記複数の電力分配手段から出力される信号から1つを選択して前記第2の無線回路部に出力する第2の選択手段と、前記第1の選択手段と前期第2の選択手段で選択する信号を制御する選択制御手段を備え、前記第1の選択手段から出力される信号と前期第2の選択手段から出力される信号が同じアンテナ素子で受信された信号が選択されるように制御されることとしたものであり、複数の受信ブランチに対して補正を行うことができるという作用を有する。

【0014】

請求項4に記載の発明は、前記選択制御手段において、前記第1の選択手段と前期第2の選択手段に対して、あらかじめ定められた順序もしくは任意の順序で

信号を選択するように制御することと、あらかじめ定められた時間間隔もしくは任意の時間間隔で信号を選択するように制御することとしたものであり、補正值検出処理を行う順序および時間間隔を制御することができるという作用を有する。

【0015】

請求項5に記載の発明は、前記補正值検出手段から出力される補正值を、前記第1の選択手段と前記第2の選択手段で選択されたアンテナ素子に対して別々に記憶する補正值メモリ手段を備え、アンテナ素子毎の補正值を用いてアレー合成処理を行うこととしたものであり、補正值を記憶しておくことで、アレー合成処理を行う際には全ブランチに対し補正を行うことができるという作用を有する。

【0016】

請求項6に記載の発明は、前記電力検出手段もしくは前記第1の加算器の出力信号に対して時間平均を行う第1の時間平均化手段と、前記演算手段もしくは前記第2の加算器の出力信号に対して時間平均を行う第2の時間平均化手段を備え、1回の処理において前記加算器より出力される信号を複数個記憶しておき、時間的に平均処理を行うこととしたものであり、加算器の出力に対して時間平均処理を行うことにより、精度よく補正值を検出することができるという作用を有する。

【0017】

請求項7に記載の発明は、前記補正值検出手段の出力信号に対して時間平均を行う時間平均化手段を備え、1回の補正值検出処理において前記補正值検出手段より出力される信号を複数個記憶しておき、時間的に平均処理を行うこととしたものであり、検出した補正值に対して時間平均処理を行うことにより、精度よく補正值を検出することができるという作用を有する。

【0018】

請求項8に記載の発明は、前記アレー合成処理手段の出力信号から受信電力の大きなユーザを検出するユーザ制御手段を備え、前記ユーザ制御手段において検出したユーザに対して前記第1の相関器および前記第2の相関器において相関演算を行うようにユーザ制御を行うこととしたものであり、受信電力が大きな信号

を用いて補正值検出処理を行うことで、精度よく補正值を検出することができる。

【0019】

請求項9に記載の発明は、前記アレーアンテナの各アンテナ素子で受信した信号の電力を検出する受信電力検出手段を備え、前記受信電力検出手段において検出した電力情報を用いて、前記選択手段において受信ブランチを選択するように制御を行うこととしたものであり、受信ブランチを選択する際に、受信ブランチの受信電力により制御することができるという作用を有する。

【0020】

請求項10に記載の発明は、前記選択手段では、受信電力が大きな受信ブランチを優先的に選択するように制御することとしたものであり、精度よく補正值を検出することができるという作用を有する。

【0021】

請求項11に記載の発明は、前記アレーアンテナのアンテナ素子間結合を補正する補正行列をあらかじめ記憶しておく素子間結合補正行列メモリ手段を備え、前記複数の受信ブランチの無線回路部から出力される信号と前記補正值メモリ手段に記憶されている受信ブランチ毎の補正值と前記素子間結合補正行列メモリ手段に記憶されている補正行列を用いてアレー合成処理を行い受信データを出力することとしたものであり、アレー合成処理において、受信ブランチ間に発生する振幅偏差および位相偏差の補正とともに、素子間結合の補正を行うことができるという作用を有する。

【0022】

以下、本発明の実施の形態について図1から図8を用いて説明する。

【0023】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の形態による無線通信装置のブロック結線図である。図1において、101はアレーアンテナ、102-1, 102-2, ..., 102-Nは電力分配手段、103-1, 103-2, ..., 103-Nおよび103Cは無線回路部、104-1および104-2は選択手段、105-1およ

び 1 0 5 C - 1 は 相 関 器、1 0 6 - 1 お よ び 1 0 6 C - 1 は チ ャ ネ ル 推 定 手 段、1 0 7 は 電 力 検 出 手 段、1 0 8 は 演 算 手 段、1 0 9 お よ び 1 0 9 C は 加 算 器、1 1 0 は 補 正 値 検 出 手 段、1 1 1 は 補 正 値 メ モ リ 手 段、1 1 2 は ア レ ー 合 成 処 理 手 段、1 1 3 は 選 択 制 御 手 段 で あ る。1 0 5 - 1 お よ び 1 0 5 C - 1 の 相 関 器、1 0 6 - 1 お よ び 1 0 6 C - 1 の チ ャ ネ ル 推 定 手 段、1 0 7 の 電 力 検 出 手 段、1 0 8 の 演 算 手 段 は そ れ ぞ れ M 個 有 し て お り 同 じ よ う に 構 成 さ れ て い る。以 上 の よ う に 構 成 さ れ た 無 線 通 信 装 置 に 関 し て、以 下 に 説 明 す る。

【 0 0 2 4 】

こ こ で は、C D M A 通 信 シ ス テ ム に 適 用 す る こ と を 想 定 し て 説 明 す る。ま た、以 下 の 説 明 で は、無 線 通 信 装 置 に お け る 受 信 動 作 に つ い て 説 明 す る。

【 0 0 2 5 】

1 0 1 は 複 数 の ア ン テ ナ 素 子 か ら 構 成 さ れ る ア レ ー ア ン テ ナ で あ り、こ こ で は ア ン テ ナ の 素 子 数 を N と す る。ア ダ プ テ ィ ブ ア レ ー ア ン テ ナ で は、各 ア ン テ ナ 素 子 に 対 し て 受 信 シ ス テ ム が 構 成 さ れ、こ こ で は 受 信 ブ ラ ン チ と す る。各 受 信 ブ ラ ン チ に は、1 0 3 の 無 線 回 路 部 が あ り、ア ン テ ナ 素 子 に 結 線 さ れ て い る。結 線 の 際 に は 伝 送 路 な ど が 用 い ら れ る。こ の 無 線 回 路 部 は、ア ン テ ナ 素 子 で 受 信 し た 信 号 に 対 し て ベ ー ス バ ン ド 周 波 数 も し く は 中 間 周 波 数 に 周 波 数 変 換 を 行 う 処 理、受 信 信 号 の 振 幅 レ ベ ル を 調 整 す る 処 理、受 信 ア ナ ロ グ 信 号 を デ ジ タ ル 信 号 に 変 換 す る 処 理 な ど の 機 能 を 持 つ も の と す る。各 受 信 ブ ラ ン チ の 信 号 は 1 1 2 の ア レ ー 合 成 処 理 手 段 に 入 力 さ れ る。1 1 2 の ア レ ー 合 成 処 理 手 段 で は、入 力 し た 複 数 の 信 号 に 対 し て 適 応 的 に 処 理 を 行 う こ と で、良 好 な 受 信 デ ー タ を 出 力 す る。こ の 状 態 で は、1 1 2 の ア レ ー 合 成 処 理 手 段 の 入 力 信 号 は、受 信 ブ ラ ン チ の 特 性 に よ り 振 幅 変 動 と 位 相 回 転 が 発 生 し て い る。こ の 振 幅 変 動 と 位 相 回 転 が、受 信 ブ ラ ン チ 間 に お い て 異 な る こ と か ら 各 入 力 信 号 間 に 振 幅 偏 差 ・ 位 相 偏 差 が 発 生 す る。

【 0 0 2 6 】

1 0 2 は 電 力 分 配 手 段 で あ り、1 0 1 の ア レ ー ア ン テ ナ に お け る 各 ア ン テ ナ 素 子 近 傍 に 設 置 さ れ る。1 0 2 の 電 力 分 配 手 段 で は、ア ン テ ナ 素 子 で 受 信 し た 受 信 信 号 の わ ず か な 電 力 を 分 配 し て 1 0 4 - 1 の 選 択 手 段 に 出 力 す る。1 0 4 - 1 の 選 択 手 段 で は、1 1 3 の 選 択 制 御 手 段 か ら の 制 御 信 号 に よ り N 個 あ る 入 力 信 号 か

ら1つを選択して、103Cの無線回路部に出力する。103Cの無線回路部は、受信ブランチの103の無線回路部と同様のものである。ここでは、この受信系統をキャリブレーション用ブランチとする。このキャリブレーション用ブランチの出力信号は、キャリブレーション用ブランチの特性により振幅変動と位相回転が発生している。

【0027】

また、受信ブランチの出力信号は、104-2の選択手段にも入力される。104-2の選択手段では、113の選択制御手段からの制御信号によりN個ある入力信号から1つを選択して出力する。

【0028】

113の選択制御手段では、104-1の選択手段と104-2の選択手段において、選択する受信ブランチと選択動作を行うタイミングが同じになるように、選択制御信号を出力する。また、選択制御における、受信ブランチを選択する順序は、あらかじめ定められた順序としてもよいし、任意の順序としてもよい。また、選択制御を行う時間間隔も、あらかじめ定められた時間間隔としてもよいし、任意の時間間隔としてもよい。

【0029】

ここで、113の選択制御手段において、第n受信ブランチの信号を出力するように制御されたとする。104-2の選択手段から出力される信号は、第nアンテナで受信された信号であり、105の各相関器に入力される。また、第nアンテナには伝搬時間の異なる複数の信号が到来しているとして、これら複数の信号の伝搬路を第1パス、・・・、第Mパスとする。105-1、・・・、105-Mの各相関器では、第1パス、・・・、第Mパスを伝搬してアンテナに到来した信号に対して、それぞれの信号の受信タイミングにあわせて相関演算を行う。これにより、105-1、・・・、105-Mの相関器では、第nアンテナで受信された第1パス、・・・、第Mパスを伝搬してきた信号がそれぞれ取り出される。ここで本実施の形態では、105の相関器における処理内容は、逆拡散処理に相当する。

【0030】

106の各チャネル推定手段は、105の各相関器の出力信号を用いてチャネル推定処理を行う。これにより、106-1、・・・、106-Mの各チャネル推定手段では、第1パス、・・・、第Mパスを伝搬してきた信号のチャネル推定値を示す複素数を出力する。このチャネル推定値には、各パスにおいて信号が受けたフェージング変動による振幅変動と位相回転、また、受信ブランチによる振幅変動と位相回転が含まれる。

【0031】

107の電力検出手段では、106の各チャネル推定手段から出力されるチャネル推定値を用いて、各パスの電力を検出する。検出方法としては、106の各チャネル推定手段から出力されるチャネル推定値に対して、同じチャネル推定値の共役複素数を乗算する方法がある。109の加算器では、107の各電力検出手段の出力信号を加算する。つまり、107の各電力検出手段と109の加算器により、106の各チャネル推定手段から出力される各パスのチャネル推定値に対してRAKE合成を行うこととなる。

【0032】

また、同様に、104-1の選択手段から出力される信号は、第nアンテナで受信された信号であり、105Cの各相関器に入力される。105C-1、・・・、105C-Mの各相関器では、第1パス、・・・、第Mパスを伝搬してアンテナに到来した信号に対して、それぞれの信号の受信タイミングにあわせて相関演算を行う。これにより、105C-1、・・・、105C-Mの逆拡散手段では、第nアンテナで受信された第1パス、・・・、第Mパスを伝搬してきた信号がそれぞれ取り出される。

【0033】

106Cの各チャネル推定手段は、106Cの各相関器の出力信号を用いてチャネル推定処理を行う。これにより、106C-1、・・・、106C-Mの各チャネル推定手段では、第1パス、・・・、第Mパスを伝搬してきた信号のチャネル推定値を検出する。このチャネル推定値には、各パスにおいて受けたフェージング変動による振幅変動と位相回転、また、キャリブレーション用ブランチによる振幅変動と位相回転が含まれる。

【0034】

108の演算手段では、106Cの各チャネル推定手段から出力されるキャリブレーション用ブランチのチャネル推定値と、106の各チャネル推定手段から出力される同じパスにおける受信ブランチのチャネル推定値を用いて、受信ブランチのチャネル推定値に対するキャリブレーション用ブランチのチャネル推定値の振幅比と位相回転量を検出する。検出方法としては、106Cの各チャネル推定手段から出力されるキャリブレーション用ブランチのチャネル推定値に対して、106の各チャネル推定手段から出力される同じパスにおける受信ブランチのチャネル推定の共役複素数を乗算する方法がある。これにより、108の各演算手段では、各パスにおいて受けたフェージング変動による位相回転が補償され、フェージング変動による振幅あるいは電力情報および各ブランチによる振幅変動と位相変動を含んだ複素数信号を出力する。109Cの加算器では、108の各演算手段の出力信号を加算する。つまり、108の各演算手段と109Cの加算器により、106Cの各チャネル推定手段から出力される各パスのチャネル推定値に対してRAKE合成を行うこととなる。

【0035】

110の補正值検出手段では、109の加算器の出力信号と109Cの加算器の出力信号を比較することで、キャリブレーション用ブランチに対する受信ブランチの振幅変動と位相回転を検出する。この検出結果が補正值となる。111の補正值メモリ手段では、110の補正值検出手段の出力である補正值を各受信ブランチ別に記憶しておく。

【0036】

112のアレー合成処理手段では、各受信ブランチからの信号と111の補正值メモリ手段における各受信ブランチの補正值を用いてアレー合成処理を行う。この112のアレー合成処理手段におけるアレー合成方法、アレー合成における受信ウエイト生成手法に関してはいくつか手法がある。例えば、公知の技術として、最小2乗誤差法に基づく受信ウエイト生成手法や、受信信号の到来方向を推定し、その推定方向に対して指向性ビームを形成する受信ウエイトを生成する手法などがある。ここでは、それらの手法について特定はしない。しかし、受信ウ

エイト生成に際して受信ブランチ間に発生する振幅偏差と位相偏差の補正が必要になるときには、111の補正值メモリ手段に記憶されている補正值を用いる。

【0037】

以上が、図1に示したブロック構成図の説明である。次に、補正值の検出過程の一例を、下記式(1)～(7)を用いて説明する。ここでは、説明を簡単にするために、受信信号の干渉成分と雑音成分を無視して考えるものとする。

【0038】

図1の113の選択制御手段において、第nアンテナを選択するように制御されているとする。

【0039】

mパスを伝搬してきた信号に対して、106-mのチャネル推定手段において検出したチャネル推定値は下記式(1)のように示される。

【0040】

【数1】

$$h_{n,m} = Z_n \cdot F_m \cdots (1)$$

【0041】

ここで、 Z_n は第n受信ブランチによる振幅変動と位相回転を表している。また、 F_m は第mパスにおいて受けたフェージング変動による振幅変動と位相回転を表している。107-mの電力検出手段の出力は下記式(2)のようになる。

【0042】

【数2】

$$x_{n,m} = h_{n,m} \cdot h_{n,m}^* = |Z_n|^2 \cdot |F_m|^2 \cdots (2)$$

【0043】

109の加算器の出力を X_n とすると、下記式(3)のようになる。

【0044】

【数3】

$$X_n = \sum_{m=1}^M x_{n,m} = |Z_n|^2 \cdot \sum_{m=1}^M |F_m|^2 \quad \cdots (3)$$

【0045】

また、キャリブレーション用ブランチに対しても同様に、第mパスを伝搬してきた信号に対して、106C-mのチャネル推定手段において検出したチャネル推定値は下記式(4)のように示される。

【0046】

【数4】

$$h_{cal,m} = Z_{cal} \cdot F_m \quad \cdots (4)$$

【0047】

ここで、Zcalはキャリブレーション用ブランチによる振幅変動と位相回転を表している。108-mの演算手段の出力は下記式(5)のようになる。

【0048】

【数5】

$$y_{n,m} = h_{cal,m} \cdot h_{n,m}^* = Z_{cal} \cdot Z_n^* \cdot |F_m|^2 \quad \cdots (5)$$

【0049】

109Cの加算器の出力をYnとすると、下記式(6)のようになる。

【0050】

【数6】

$$Y_n = \sum_{m=1}^M y_{n,m} = Z_{cal} \cdot Z_n^* \cdot \sum_{m=1}^M |F_m|^2 \quad \cdots (6)$$

【0051】

110の補正值検出手段では、109の加算器出力と、109Cの加算器出力を用いてキャリブレーション用ブランチに対する受信ブランチの変動を検出し、

その結果が補正值となる。補正值をCとすると下記式（7）のように表せる。

【0052】

【数7】

$$C_n = \frac{Y_n}{X_n} = \frac{Z_{cal} \cdot Z_n^*}{|Z_n|^2} \dots (7)$$

【0053】

110の補正值メモリ手段では、110の補正值検出手段において上記式（7）により検出した補正值C_nを記憶しておく。記憶しておく際には、受信ブランチ毎に別々に記憶しておく。

【0054】

以上の補正值検出の処理を、113の選択制御手段により選択制御を行い、全ての受信ブランチに対して検出処理を行う。

れにより、受信ブランチ間に発生する振幅偏差および位相偏差を補正する補正值を検出する。

【0055】

次に、112のアレー合成処理手段における受信ブランチ間の補正方法を簡単に説明する。112のアレー合成処理手段では、各受信ブランチからの信号と、111の補正值メモリ手段の補正值を用いて受信データを検出する。このアレー合成処理手段における受信ブランチ間の偏差の補正方法としては、例えば次のようなものがある。図2を用いて説明する。図2は、図1の112のアレー合成処理手段における処理内容の一例を示している。201-1、201-2、・・・201-Nは乗算器、202はウェイト生成手段、203はウェイト乗算および加算器である。

【0056】

201の各乗算器では、各受信ブランチからの信号に対して、111の補正值メモリ手段からの各受信ブランチに対応した補正值を乗算する。これにより、アンテナ素子で受信した信号が受信ブランチより受けた振幅偏差と位相偏差を補正することができる。

【0057】

202のウェイト生成手段では、201の各乗算器の出力信号を用いて受信ウェイトを生成する。203のウェイト乗算および加算器では、201の各乗算器の出力信号に対して、202のウェイト生成手段により生成したウェイトを用いて重み付けしたあと合成を行う。合成信号が受信データとして出力される。

【0058】

以上のように本実施の形態の発明によれば、受信ブランチのチャネル推定値とキャリブレーション用チャネル推定値を用いて、受信ブランチ間に発生する振幅偏差・位相偏差を補正する補正値を検出することが可能であり、その際にRAKE合成を行うことによりパスダイバーシチ利得により補正値検出における精度を向上させることが可能となる。

【0059】

なお、キャリブレーションに用いる信号は、通信を行っている移動局からの信号を用いているので、移動局としてあらかじめキャリブレーション専用の移動局を用意しておき、その移動局から信号を用いてキャリブレーションを行う構成であってもよい。

【0060】

なお、本実施の形態では103の各無線回路部の出力信号を104-2の選択手段に入力し、113の選択制御手段の信号により1つを選択して出力している構成であるが、これに限定したものではなく、本実施の形態と同じ動作を行うことが可能である構成であれば構わない。例えば、各受信ブランチにおいて相関器とチャネル推定手段と持つ構成であって、各受信ブランチのチャネル推定値から1つの受信ブランチのチャネル推定値を選択するような構成などがある。

【0061】

なお、111の補正値メモリ手段では、アレーアンテナや無線通信装置を製造もしくは設置した段階における受信ブランチ間の振幅および位相偏差を測定し、記憶しておくことで、無線通信装置の電源投入時における初期状態の補正に用いることが可能となる。

【0062】

なお、無線通信信号としてOFDM信号を用いた場合には、105の相関器および105Cの相関器において、OFDM信号をパス毎に出力するように相関演算を行うことで、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。例えば、105の相関器および105Cの相関器としては、OFDM信号の既知シンボルで相関演算を行う方法がある。

【0063】

なお、本実施の形態では、受信ブランチとは別のキャリブレーションブランチを有する構成であるが、受信ブランチの1つをキャリブレーションブランチとして用いる構成としても補正を行うことは可能である。その構成を用いて補正処理を行う場合には、アレーアンテナとしては、受信ブランチが1ブランチ無い状態となる。

【0064】

なお、本実施の形態では、受信ブランチに対する105の相関器と106のチャンネル推定手段と、キャリブレーション用ブランチに対する105Cの相関器と106Cのチャンネル推定手段はそれぞれ同じものであるので、共用する構成としても構わない。その場合には、104-2の選択手段から出力される受信ブランチの信号および103Cの無線回路部から出力されるキャリブレーション用ブランチの信号を一定時間記憶しておき、時間的に分割して相関演算とチャンネル推定処理を行う方法がある。また、104-2の選択手段から出力される受信ブランチの信号および103Cの無線回路部から出力されるキャリブレーション用ブランチの信号を微小時間の間に切り替えて相関演算とチャンネル推定処理を行う方法もある。

【0065】

なお、105および105Cの相関器における相関演算、106および106Cのチャンネル推定手段におけるチャンネル推定処理、107の電力検出手段における電力検出処理、108の演算手段における演算処理、109および109Cの加算器における加算演算、110の補正值検出手段における補正值検出演算は、計算機プログラムにより記述されることで信号処理を用いて行うことが可能である。

【0 0 6 6】

なお、移動局からの信号の中において、パイロット信号のように基地局においてあらかじめ既知である信号がふくまれている場合には、図 3 に示したような構成を用いた場合であっても、本実施の形態と同様の効果がある。図 3 では、補正值検出において次のような処理を行う。3 0 5 の相関器の出力を用いて 3 0 6 のチャンネル推定手段では、受信ブランチのチャンネル推定値を検出する。3 0 8 の演算手段では、3 0 5 の相関器の出力に対して、3 0 6 のチャンネル推定手段から出力された同じパスのチャンネル推定値の共役複素数を乗算する。3 0 9 の加算器では、3 0 8 の各演算手段の出力信号を加算する。つまり、3 0 8 の各演算手段と 3 0 9 の加算器により、3 0 5 の各相関器から出力される各パスに対して R A K E 合成を行う。3 1 4 の相関器では、3 0 9 の加算器から出力される信号に対して、パイロット信号のような既知信号で相関を取り、相関値を出力する。また、3 0 8 C の各演算手段では、3 0 5 C の相関器の出力に対して、同じパスにおける受信ブランチのチャンネル推定値の共役複素数を乗算する。3 0 9 C の加算器では、3 0 8 C の各演算手段の出力信号を加算する。つまり、3 0 8 C の各演算手段と 3 0 9 C の加算器により、3 0 5 C の各相関器から出力される各パスに対して R A K E 合成を行う。3 1 4 C の相関器では、3 0 9 C の加算器から出力される信号に対して、パイロット信号のような既知信号で相関を取り、相関値を出力する。3 1 1 の補正值検出手段では、3 1 4 の相関器から出力される相関値と 3 1 4 C の相関器から出力される相関値を比較することで、キャリブレーション用ブランチに対する受信ブランチの振幅変動と位相変動を検出する。

【0 0 6 7】

(実施の形態 2)

図 4 は、本発明の第 2 の形態による無線通信装置のブロック結線図である。図 4 において、4 0 1 はアレーアンテナ、4 0 2 - 1、4 0 2 - 2、・・・、4 0 2 - N は電力分配手段、4 0 3 - 1、4 0 3 - 2、・・・、4 0 3 - N および 4 0 3 C は無線回路部、4 0 4 - 1 および 4 0 4 - 2 は選択手段、4 0 5 - 1 および 4 0 5 C - 1 は相関器、4 0 6 - 1 および 4 0 6 C - 1 はチャンネル推定手段、4 0 7 - 1 は電力検出手段、4 0 8 - 1 は演算手段、4 0 9 および 4 0 9 C は加

算器、410は補正值検出手段、411は補正值メモリ手段、412はアレー合成処理手段、413は選択制御手段、415および415Cは時間平均化手段である。405-1および405C-1の相関器、406-1および406C-1のチャネル推定手段、407-1の電力検出手段、408-1の演算手段はそれぞれM個有しており同じように構成されている。以上のように構成された無線通信装置に関して、以下に説明する。

【0068】

401のアレーアンテナ、402-1、402-2、・・・、402-Nの電力分配手段、403-1、403-2、・・・、403-Nおよび403Cの無線回路部、404-1および404-2の選択手段、405-1および405C-1の相関器、406-1および406C-1のチャネル推定手段、407-1の電力検出手段、408-1の演算手段、409および409Cの加算器、410の補正值検出手段、411の補正值メモリ手段、412のアレー合成処理手段、413の選択制御手段における基本的な動作は実施の形態1の動作と同じである。

【0069】

実施の形態1と異なる点を以下に説明する。まず、実施の形態1に記載されている補正值検出の処理を1回の処理とすると、1回の処理において409の加算器は1つの信号を出力する。415の時間平均化手段では、409の加算器の出力信号、つまり、上記式(3)の X_n を複数回の処理に対して記憶しておき時間平均処理を行う。また、415Cの時間平均化手段においても、同様に409Cの加算器の出力信号、つまり、上記式(6)の Y_n に対して時間平均処理を行う。

【0070】

410の補正值検出手段では、415の時間平均化手段の出力信号と415Cの時間平均化手段の出力信号を比較することで、キャリブレーション用ブランチに対する受信ブランチの振幅変動と位相回転を検出する。この検出結果が補正值となる。

【0071】

以上のように、本実施の形態の発明によれば、実施の形態 1 に記載のアレーアンテナの受信ブランチ間に発生する振幅および位相偏差を補正する補正値を、精度良く検出することが可能となる。

【0072】

なお、415 および 415C の時間平均化手段における時間平均化の方法として、複数回の結果に対して移動平均を行うことや、忘却係数を用いて平均を行うことなどにより、振幅変動および位相回転の時間変動の追従性を向上させることが可能である。

【0073】

なお、415 および 415C の時間平均化手段における平均化の方法として、409 および 409C の加算器からの出力信号において、信頼度の高い結果を用いる方法がある。409 および 409C の加算器の出力信号は複素数信号であることから、振幅および位相を検出することができる。複数個全体に比較して振幅が小さい出力信号や、位相回転量が大きく異なる出力信号は信頼度が低い結果であるとして、それ以外の結果を信頼度の高い結果とすることができる。このような平均化方法により、補正値を精度良く検出することが可能となる。

【0074】

なお、図 5 に示したような構成を用いた場合であっても、本実施の形態と同様に、補正値を精度よく検出するための時間平均を行うことが可能である。図 5 では、510 の補正値検出手段の出力信号、つまり、上記式 (7) の C_n に対して、515 の時間平均化手段を用いて出力信号である補正値に対して時間平均を行う。

【0075】

(実施の形態 3)

図 6 は、本発明の第 3 の形態による無線通信装置のブロック結線図である。図 6 において、601 はアレーアンテナ、602-1、602-2、・・・、602-N は電力分配手段、603-1、603-2、・・・、603-N および 603C は無線回路部、604-1 および 604-2 は選択手段、605-1 および 605C-1 は相関器、606-1 および 606C-1 はチャネル推定手段、

607-1は電力検出手段、608-1は演算手段、609および609Cは加算器、610は補正值検出手段、611は補正值メモリ手段、612はアレー合成処理手段、613は選択制御手段、616のユーザ制御手段である。605-1および605C-1の相関器、606-1および606C-1のチャネル推定手段、607-1の電力検出手段、608-1の演算手段はそれぞれM個有しており同じように構成されている。以上のように構成された無線通信装置に関して、以下に説明する。

【0076】

601のアレーアンテナ、602-1、602-2、・・・、602-Nの電力分配手段、603-1、603-2、・・・、603-Nおよび603Cの無線回路部、604-1および604-2の選択手段、605-1および605C-1の相関器、606-1および606C-1のチャネル推定手段、607-1の電力検出手段、608-1の演算手段、609および609Cの加算器、610の補正值検出手段、611の補正值メモリ手段、612のアレー合成処理手段、613の選択制御手段における基本的な動作は実施の形態1の動作と同じである。

【0077】

実施の形態1と異なる点を以下に説明する。601のアレーアンテナにおいて、複数の移動局からの信号が到来している場合、612のアレー合成処理手段では、ユーザ毎にアレー合成処理が行われるので、複数のユーザのデータがそれぞれ出力される。その出力信号から、ユーザ毎の受信電力情報を取り出し616のユーザ制御手段に入力する。616のユーザ制御手段では、入力したユーザ毎の受信電力情報から、受信電力が大きなユーザを検出する。605および605Cの相関器では、615のユーザ制御手段で検出されたユーザの受信信号を取り出すように相関演算を行う。

【0078】

以上のように、本実施の形態の発明によれば、受信電力の大きなユーザの信号を用いて補正值の検出を行うことが可能となる。これにより、実施の形態1に記載のアレーアンテナの受信ブランチ間に発生する振幅および位相偏差を補正する

補正値を、精度良く検出することが可能となる。

【0079】

(実施の形態4)

図7は、本発明の第4の形態による無線通信装置のブロック結線図である。図7において、701はアレーアンテナ、702-1、702-2、・・・、702-Nは電力分配手段、703-1、703-2、・・・、703-Nおよび703Cは無線回路部、704-1および704-2は選択手段、705-1および705C-1は相関器、706-1および706C-1はチャネル推定手段、707-1は電力検出手段、708-1は演算手段、709および709Cは加算器、710は補正値検出手段、711は補正値メモリ手段、712はアレー合成処理手段、713は選択制御手段、717の受信電力検出手段である。705-1および705C-1の相関器、706-1および706C-1のチャネル推定手段、707-1の電力検出手段、708-1の演算手段はそれぞれM個有しており同じように構成されている。以上のように構成された無線通信装置に関して、以下に説明する。

【0080】

701のアレーアンテナ、702-1、702-2、・・・、702-Nの電力分配手段、703-1、703-2、・・・、703-Nおよび703Cの無線回路部、704-1および704-2の選択手段、705-1および705C-1の相関器、706-1および706C-1のチャネル推定手段、707-1の電力検出手段、708-1の演算手段、709および709Cの加算器、710の補正値検出手段、711の補正値メモリ手段、712のアレー合成処理手段、713の選択制御手段における基本的な動作は実施の形態1の動作と同じである。

【0081】

実施の形態1と異なる点を以下に説明する。717の受信電力検出手段では、各受信ブランチにおける703の無線回路部の出力信号を入力して、受信ブランチ毎に受信電力を検出する。713の選択制御手段では、717の受信電力検出手段により検出した受信ブランチ毎の受信電力を用いて、受信電力の大きな受信

ブランチを選択するように制御する。701のアレーアンテナにおいて受信される信号の受信電力が各アンテナ素子により異なる場合では、受信電力の大きな受信ブランチに対して優先的にキャリブレーションを行う。

【0082】

以上のように、本実施の形態の発明によれば、受信電力の大きな受信ブランチに対しては優先的に補正值の検出を行うことが可能となる。これにより、実施の形態1に記載のアレーアンテナの受信ブランチ間に発生する振幅および位相偏差を補正する補正值を、精度良く検出することが可能となる。

【0083】

(実施の形態5)

図8は、本発明の第5の形態による無線通信装置のブロック結線図である。図8において、801はアレーアンテナ、802-1、802-2、・・・、802-Nは電力分配手段、803-1、803-2、・・・、803-Nおよび803Cは無線回路部、804-1および804-2は選択手段、805-1および805C-1は相関器、806-1および806C-1はチャネル推定手段、807-1は電力検出手段、808-1は演算手段、809および809Cは加算器、810は補正值検出手段、811は補正值メモリ手段、812はアレー合成処理手段、813は選択制御手段、818の素子間結合補正行列メモリ手段である。805-1および805C-1の相関器、806-1および806C-1のチャネル推定手段、807-1の電力検出手段、808-1の演算手段はそれぞれM個有しており同じように構成されている。以上のように構成された無線通信装置に関して、以下に説明する。

【0084】

801のアレーアンテナ、802-1、802-2、・・・、802-Nの電力分配手段、803-1、803-2、・・・、803-Nおよび803Cの無線回路部、804-1および804-2の選択手段、805-1および805C-1の相関器、806-1および806C-1のチャネル推定手段、807-1の電力検出手段、808-1の演算手段、809および809Cは加算器、810は補正值検出手段、811は補正值メモリ手段、812はアレー合成処理手段

、813は選択制御手段における基本的な動作は実施の形態1の動作と同じである。

【0085】

実施の形態1と異なる点を以下に説明する。818の素子間結合補正行列メモリ手段では、アレーアンテナにおける素子間結合を補正する補正行列を記憶しておく。812のアレー合成処理手段では、実施の形態1における動作に加え、818の素子間結合補正行列メモリ手段に記憶されている補正行列も用いてウェイト補正を行う。

【0086】

ここで、補正行列とはアンテナの素子間結合を補正する行列であり、導出方法としては複数の手法があるが、例えば文献「Calibration of a Smart Antenna for Carrying Out Vector Channel Sounding at 1.9GHz」(Larocque et al, Wireless Pers Commun Emerg Technol Enhanc Commun p259-268, 1999)によって公開されている。この補正行列は、アンテナ製作時もしくはアンテナと基地局装置の接続時などにおいて、先の文献に記載の方法で導出し、その補正行列を818の素子間結合補正行列メモリ手段に記憶しておく。

【0087】

以上のように、本実施の形態の発明によれば、実施の形態1に記載のアレーアンテナの受信ブランチ間に発生する振幅・位相偏差を補正する効果に加え、アンテナ素子間結合の補正を同時に行うことが可能となる。

【0088】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、アレーアンテナを用いた無線基地局において、通信に不要な干渉信号を混入することなく、受信信号を用いてキャリブレーションを行うことが可能となるという効果が得られる。また、受信ブランチにおけるチャネル推定値を用いることで、受信ブランチとキャリブレーションブランチの位相偏差を保存したまま、RAKE合成を行うことが可能であり、パスダイバーシチ利得により補正值を精度よく検出することが可能であるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

実施の形態 1 による無線通信装置のブロック結線図

【図 2】

実施の形態 1 の無線通信装置におけるアレー合成処理手段の処理内容の一例を示すブロック結線図

【図 3】

実施の形態 1 による無線通信装置と同様の効果がある無線通信装置のブロック結線図

【図 4】

実施の形態 2 による無線通信装置のブロック結線図

【図 5】

実施の形態 2 による無線通信装置と同様の効果がある無線通信装置のブロック結線図

【図 6】

実施の形態 3 による無線通信装置のブロック結線図

【図 7】

実施の形態 4 による無線通信装置のブロック結線図

【図 8】

実施の形態 5 による無線通信装置のブロック結線図

【図 9】

従来技術による無線通信装置のブロック結線図

【図 10】

従来技術による無線通信装置のブロック結線図

【符号の説明】

101、301、401、501、601、701、801、901、100

1 アレーアンテナ

102、302、402、502、602、702、802、1002 電力
分配手段

902 信号合成手段

103、303、403、503、603、703、803、903、100

3 受信ブランチ無線回路部

103C、303C、403C、503C、603C、703C、803C、

1003C キャリブレーション用ブランチ無線回路部

104、304、404、504、604、704、804、1004 選択
手段105、305、405、505、605、705、805、1005 受信
ブランチ用相関器

105C、305C、405C、505C、605C、705C、805C、

1005C キャリブレーションブランチ用相関器

106、306、406、506、606、706、806、1006 受信
ブランチ用チャネル推定手段

106C、406C、506C、606C、706C、806C、1006C

キャリブレーションブランチ用チャネル推定手段

107、407、507、607、707、807 電力検出手段

108、308、308C、408、508、608、708、808 演算
手段109、309、409、509、609、709、809 受信ブランチ用
加算器

109C、309C、409C、509C、609C、709C、809C

キャリブレーションブランチ用加算器

110、310、410、510、610、710、810、910、101

0 補正值検出手段

111、311、411、511、611、711、811、911、101

1 補正值メモリ手段

112、312、412、512、612、712、812、912、101

2 アレー合成処理手段

113、313、413、513、613、713、813、1013 選択

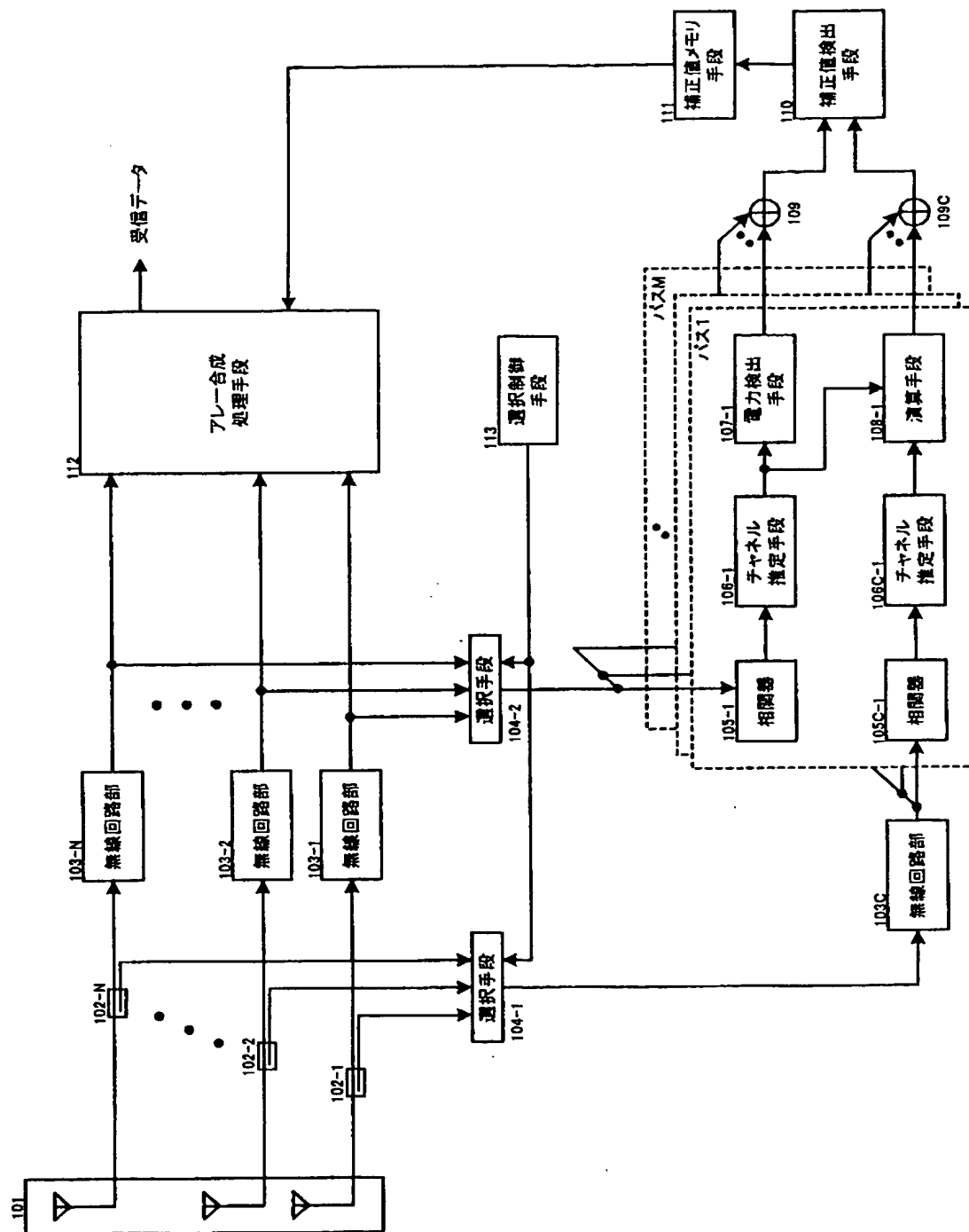
制御手段

- 3 1 4、3 1 4 相関器
- 4 1 5、4 1 5 C、5 1 5 時間平均化手段
- 6 1 6 ユーザ制御手段
- 7 1 7 受信電力検出手段
- 8 1 8 素子間結合補正行列メモリ手段
- 2 0 1 乗算器
- 2 0 2 ウエイト生成手段
- 2 0 3 ウエイト乗算および加算手段

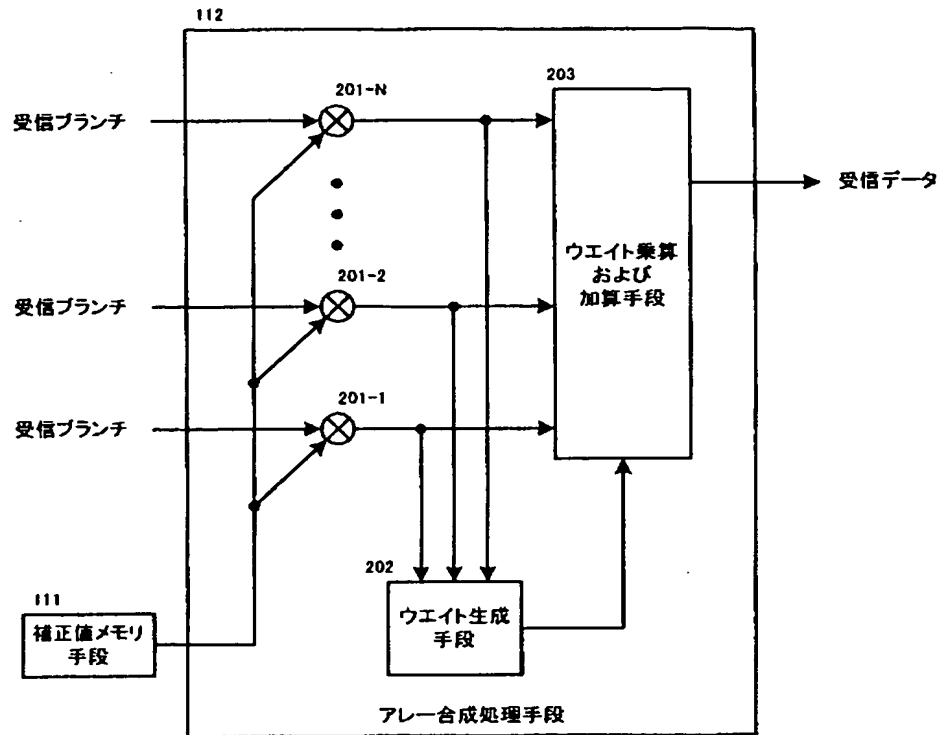
【書類名】

図面

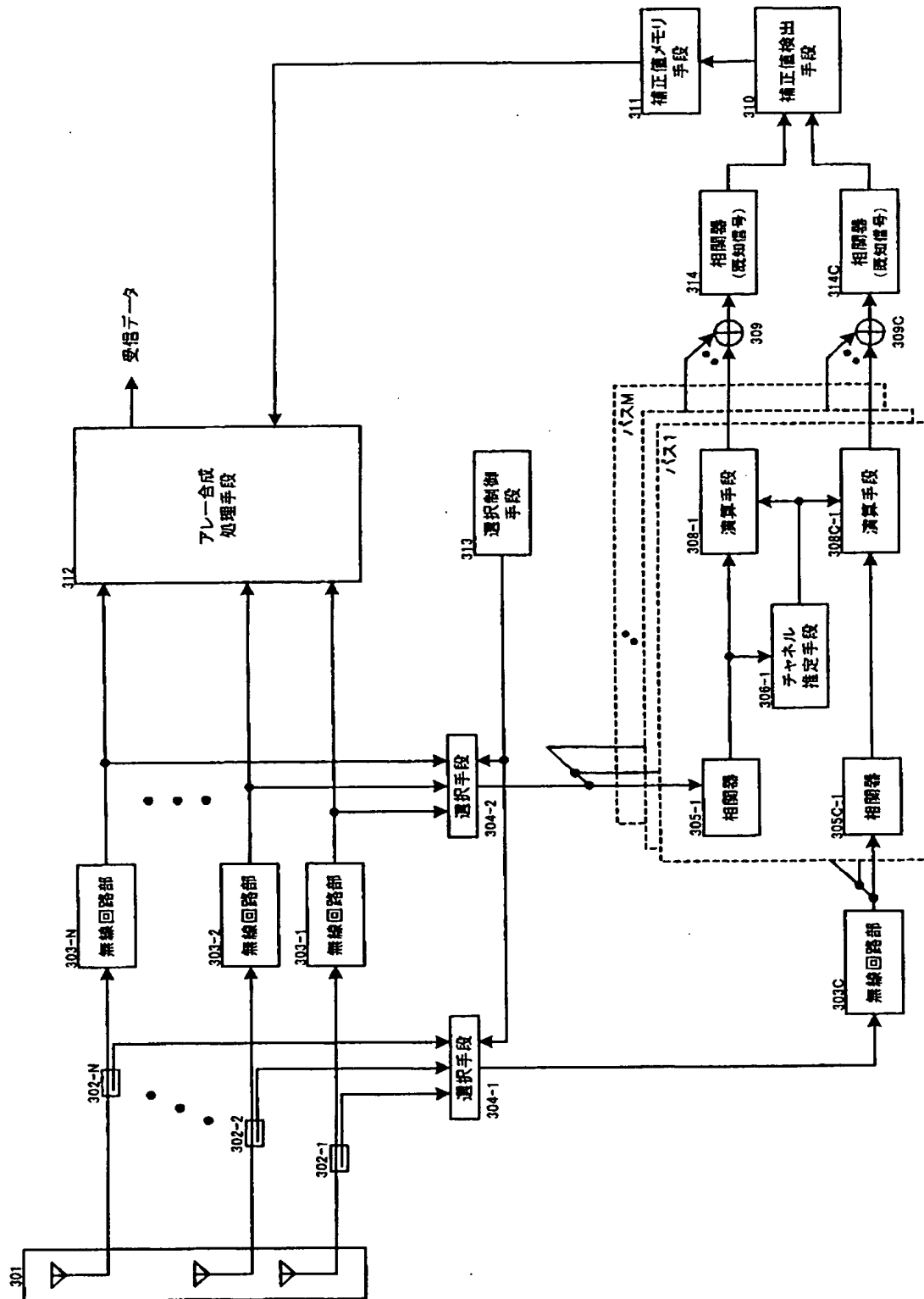
【図 1】



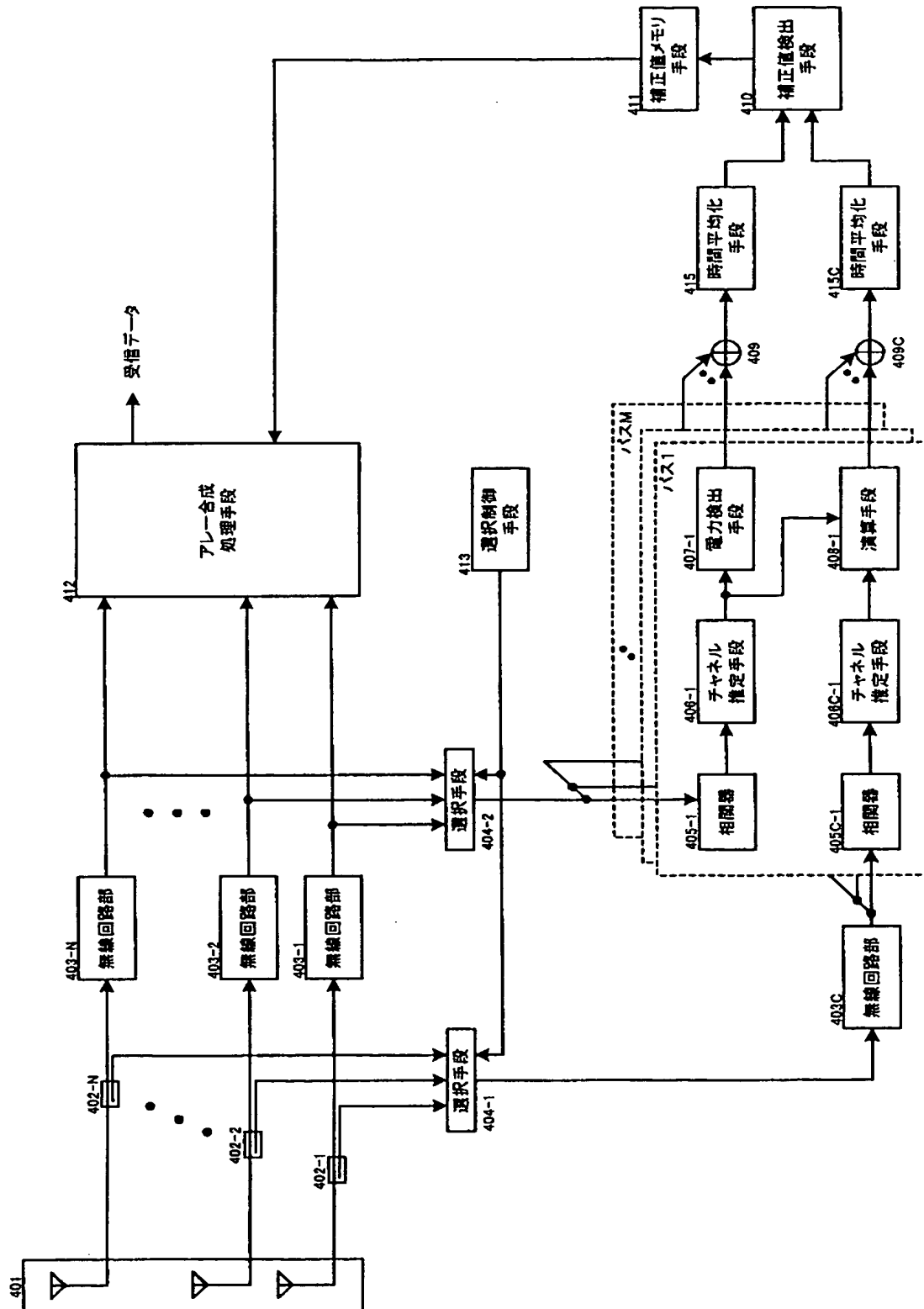
【図 2】



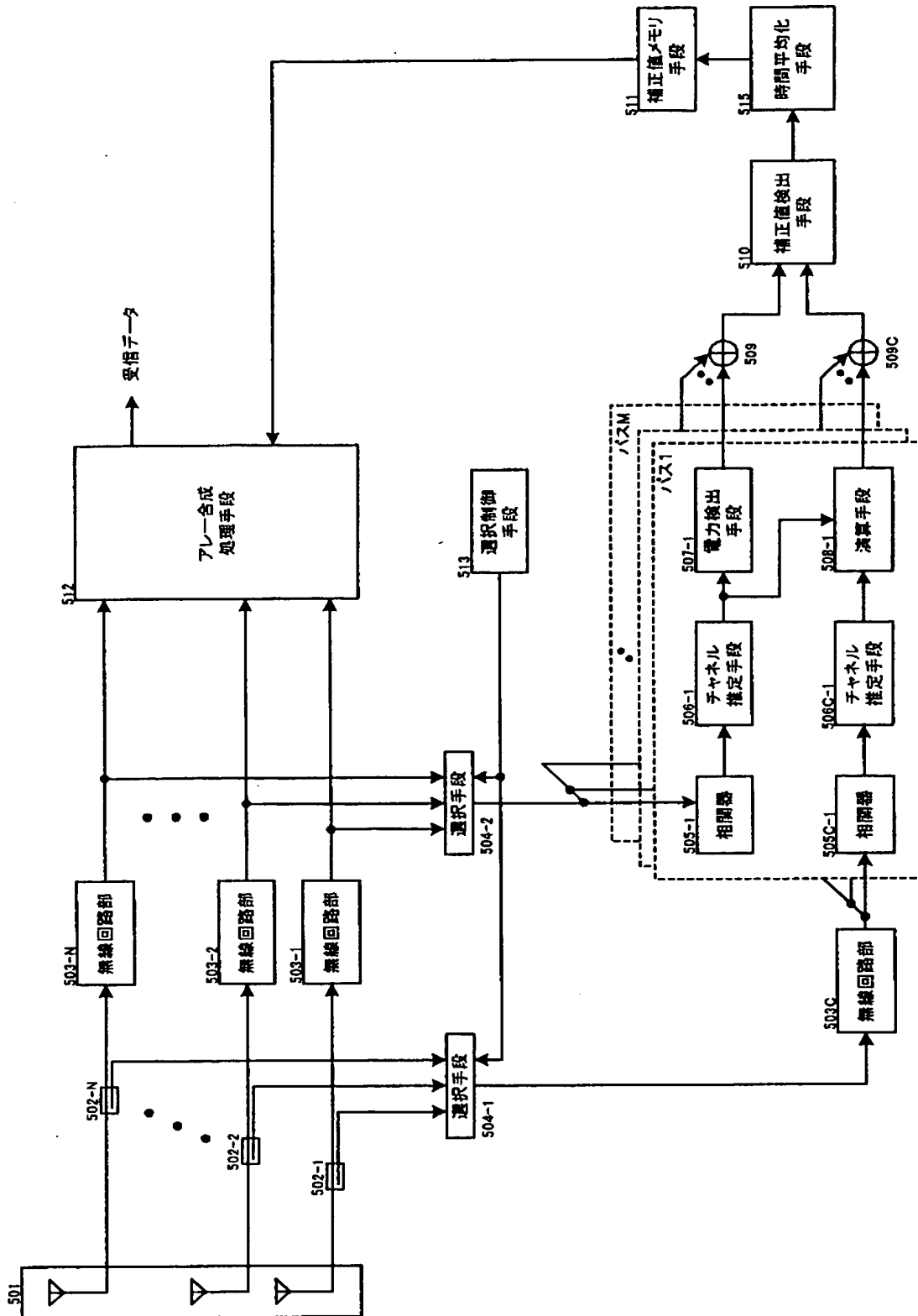
【図3】



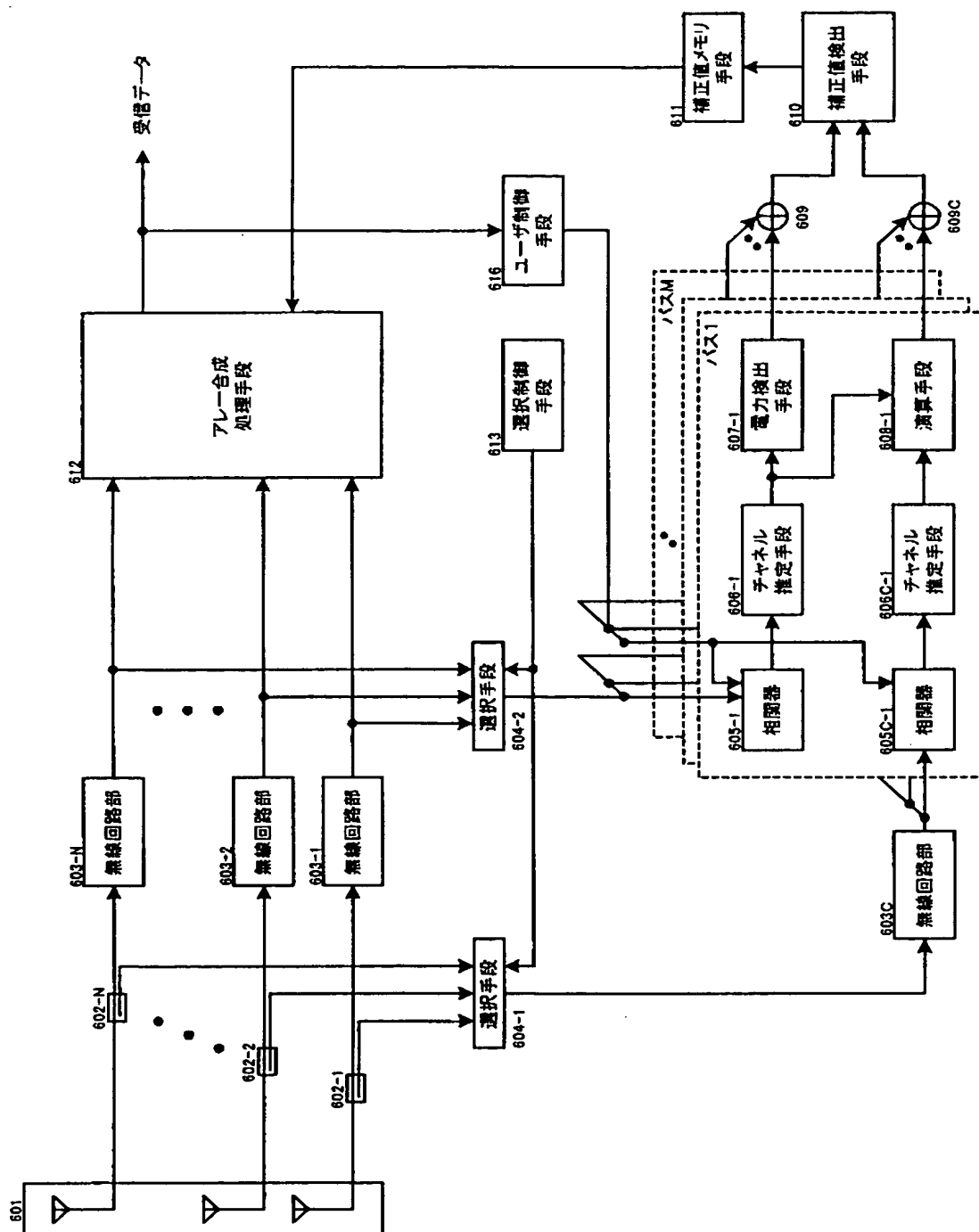
【図 4】



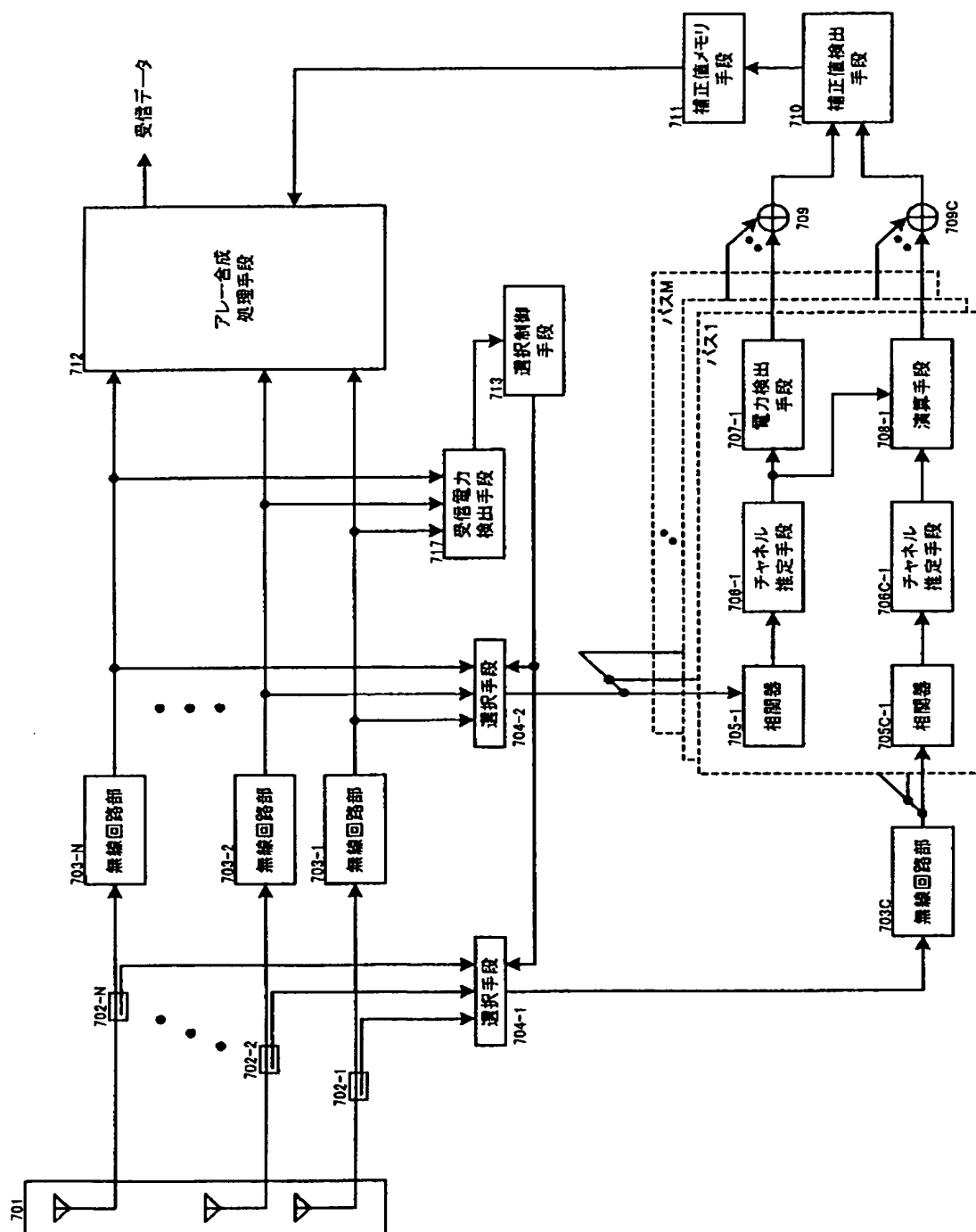
【図 5】



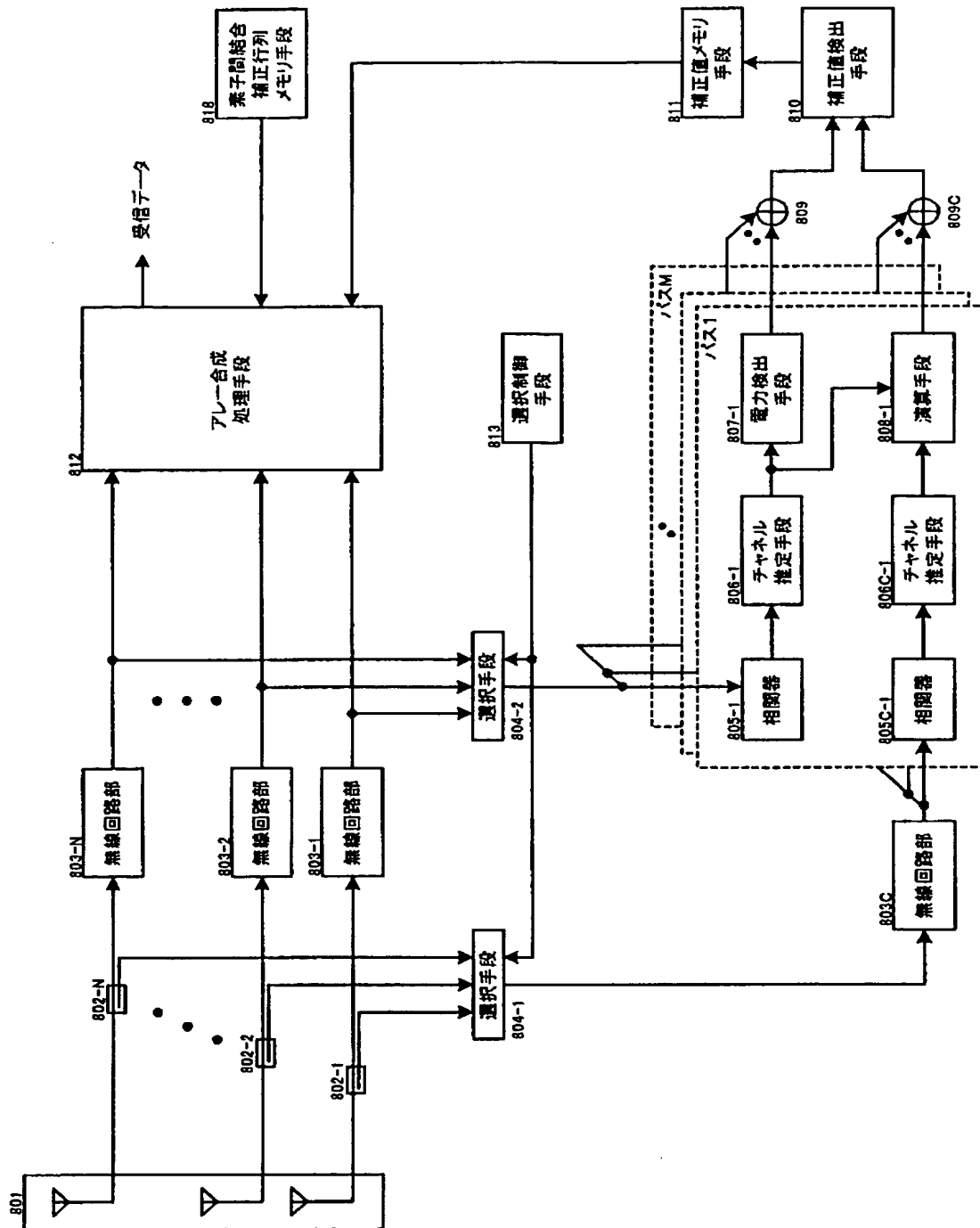
【図 6】



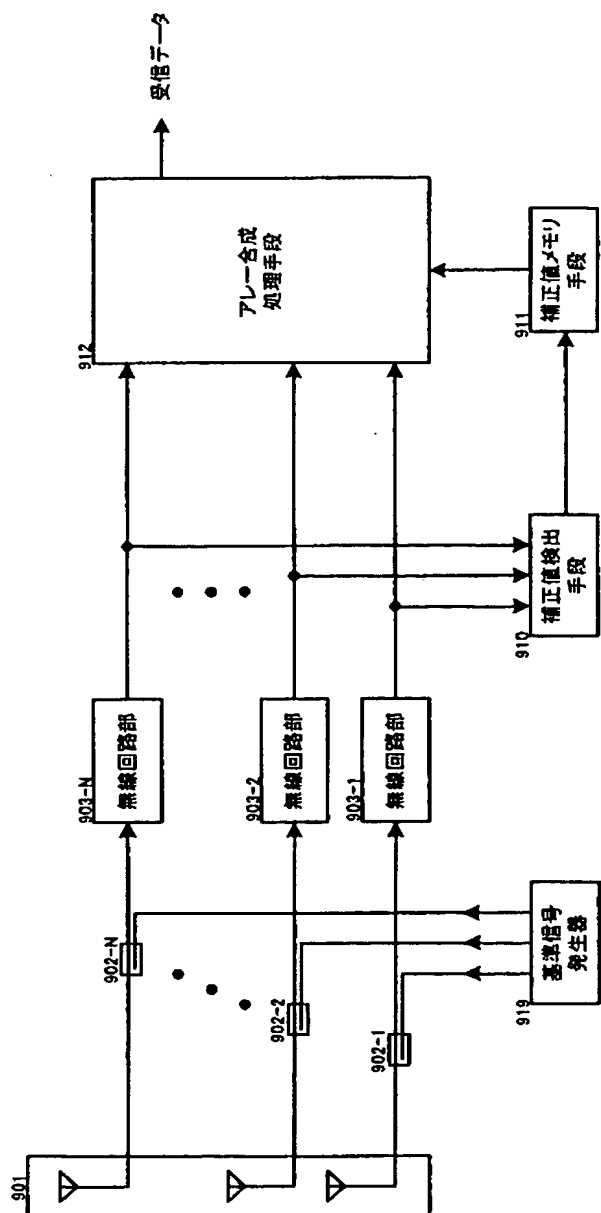
【図 7】



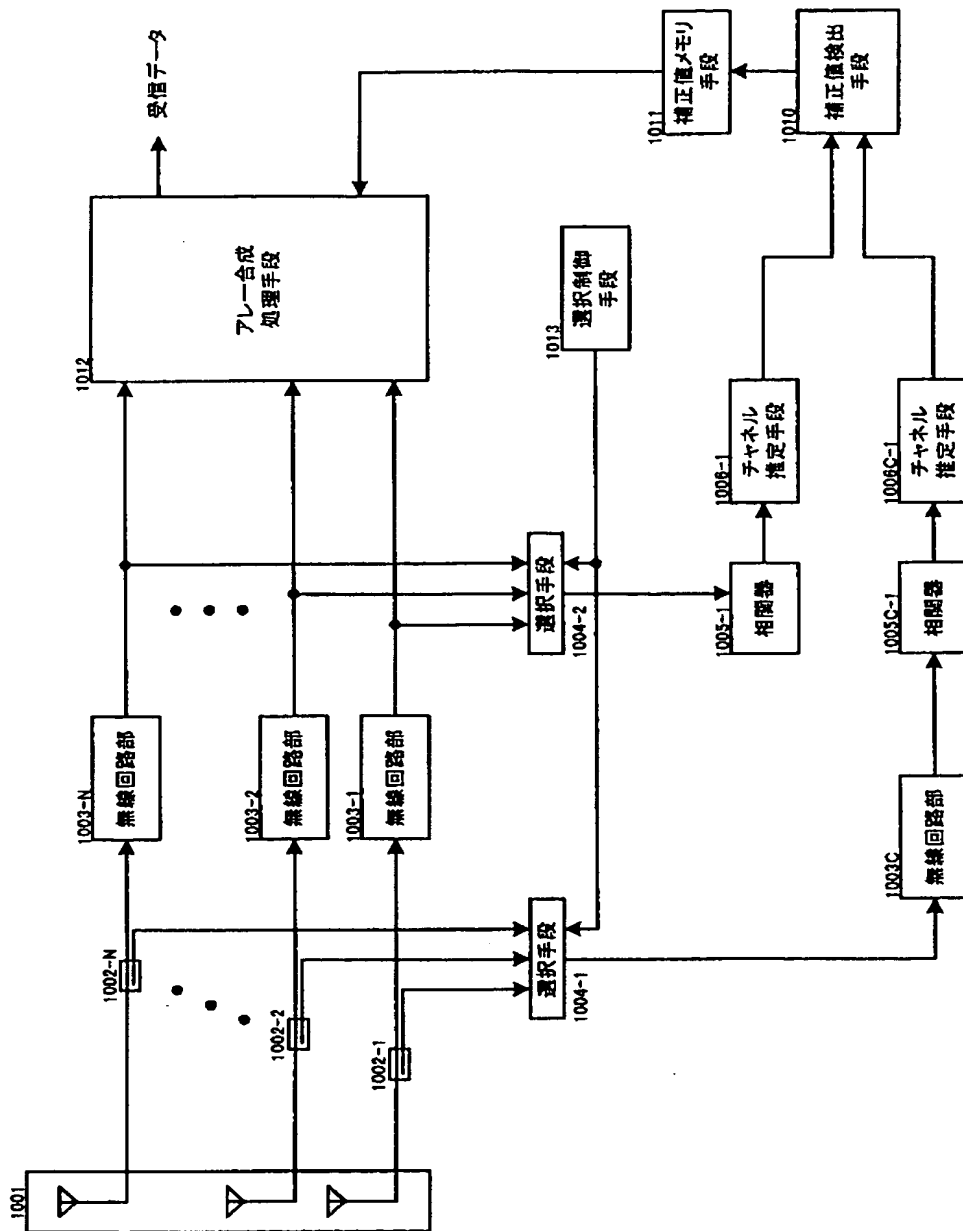
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アレーアンテナを用いた無線通信装置において、受信信号の干渉となる信号を加えることなく、受信ブランチ間に発生する振幅および位相偏差を精度よく検出して、補正を行うことを目的とする。

【解決手段】 複数のアンテナ素子をもつアレーアンテナを備えた無線通信装置において、アレーアンテナの各アンテナ素子で受信した受信信号を伝送する複数の受信ブランチと、複数の受信ブランチの1つを選択して受信信号を伝送するキャリブレーションブランチを持ち、受信ブランチの信号およびキャリブレーションブランチの信号に対してそれぞれチャネル推定を行い、そのチャネル推定値に対してR A K E 合成を行い、その結果を用いて受信ブランチの振幅および位相偏差を検出して補正を行う。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 0 5 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社